

- ухудшить местное водоснабжение деревень расположенных в пределах водосборной территории болота «Святое», понизить уровни и качество питьевой воды в шахтных колодцах.

Общественные и государственные организации приняли активное участие в защите водно-болотного комплекса заказника «Озеры» – болота «Святое». В поселке Озёры Гродненской области 2 ноября 2013 года прошли общественные слушания по вопросу исключения западной части территории болота «Святое» из состава ландшафтного заказника «Озеры», с целью дальнейшего осушения и торфодобычи предприятием «Вертелишки». Были заслушаны мнения всех заинтересованных сторон. Результаты слушаний во многом повлияли на принятие окончательного решения Минприроды о внесении в Совет Министров Республики Беларусь проекта постановления о нерасширении торфоразработки на территории болота «Святое» и неизменении границ заказника «Озеры», в прежних границах.

Список литературы

1. Матвеев А.В., Гурский Б.Н., Левицкая Р.И. Рельеф Белоруссии. – Минск: Университетское, 1988. – 320 с.
2. Якушко, О.Ф., Озероведение. – Минск: Выш. школа, 1981– 284 с.
3. Тюльпанов, А.И. Краткий справочник рек и водоемов БССР. – Мн.: Государственное издательство БССР, 1948. – 626 с.
4. Мойсейчик, Е.В., Созинов О.В. Эколого-ценотическая характеристика местопроизрастания *Corallorhiza trifida* в республиканском ландшафтном заказнике «Озеры» // Мониторинг и оценка состояния растительного мира. Материалы IV Международной научной конференции. Минск, 30 сентября – 4 октября 2013 года. – Минск: ГУ «БелИСА», 2013. – С. 334–335.
5. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. – Мн.: БелЭн, 2005. – 456 с.

УДК 504.054(539.136:546.36):582.5/.9:476.2

ТЕКУЩАЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ CS-137 ТРАВЯНИСТЫХ КОРМОВ ДИКИХ КОПЫТНЫХ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПРИПЯТСКИЙ»

Пашук М.В.

ГПУ « Национальный парк «Припятский», а. г. Лясковичи, Беларусь,
martochka369@mail.ru

Data of radioactive impurity ^{137}Cs various kinds of grassy plants are cited, distinctions of levels of impurity of their underground and elevated parts depending on conditions of their places of growth are defined.

Введение

Экологические последствия Чернобыльской катастрофы определяются двумя основными факторами – облучением природных объектов и радиоактивным загрязнением окружающей среды [1]. На территорию Беларуси выпало 70% всех выброшенных после аварии радионуклидов. Загрязнению радиоактивным ^{137}Cs подверглось около 23% территории нашего государства [2].

В Национальном парке «Припятский» в настоящее время загрязненные лесные территории составляют 7,1% от общей площади лесных массивов.

Транспорт радионуклидов в различных природных биогеоценозах в первую очередь определяется характеристиками самих экосистем. В перемещении радиоактивных веществ под полог леса существенную роль играет биогенная миграция – опад хвои, листвы и других загрязненных компонентов крон. После поступления радионуклидов под полог леса значительная их часть в течение длительного времени остается в подстилке и верхних слоях почвы. Накопление радионуклидов в растительности нижнего яруса леса, вследствие корневого поглощения из подстилки и почвы, обуславливает переход радиоактивных веществ в организм лесных животных, в том числе, диких промысловых копытных, которые, в свою очередь, могут служить дополнительным источником дозовых нагрузок на человека. [3]. Таким образом, цель данных исследований – определить текущие уровни загрязненности ^{137}Cs травянистых растений в условиях национального парка «Припятский», как важнейшего компонента пищевого рациона диких копытных.

Объекты и методика исследований

Объектами исследований стали 9 видов высших растений, произрастающих в различных лесных биотопах. Исследованиями охвачены насаждения 10 типов леса 3 лесных формаций: дубовой (5 типов леса), сосновой (3) и березовой (2). Отбор проб растений осуществлялся на территории с плотностью загрязнения ^{137}Cs почв ниже 37 кБк/м^2 . Отбор проб осуществлялся согласно «Инструкции по проведению обследования участков заготовки продукции лесного хозяйства или сырья» [4]. Определение удельной активности радиоцезия в растениях проводилось в радиометрической лаборатории Национального парка «Припятский» по «Методике выполнения измерений объёмной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов» [5] на приборе РКГ АТ 1320А.

Результаты исследований

Исследованиями установлено (таблица 1), что средняя удельная активность ^{137}Cs в различных видах растений варьирует в широком диапазоне и составляет 27,7–352,8 Бк/кг для подземной части растений и 22,3–137,0 Бк/кг для надземной. Абсолютная величина удельной активности радионуклида также колеблется в широких пределах – от 0 (ниже предела обнаружения) до 1383,0 Бк/кг. Стоит отметить, что у 80% изученных видов уровень радиоактивного загрязнения подземной части растений оказался несколько выше, чем надземной, достоверность чего подтверждена статистически у 75% видов данной группы. У 2 видов растений величина средней удельной активности ^{137}Cs в подземной части оказалась незначительно ниже, чем в надземной, и данные различия статистически достоверными не являются.

Таблица 1 – Удельная активность ^{137}Cs в травянистых растениях
($t_{\text{табл}} = 2,048 - 3,674$)

Статистические показатели	n	min	max	M	±m	σ	V	P	t
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Майник двулистный – Maianthemum bifolium									
подземная часть	15	0*	671,6	352,8	52,6	203,7	14,9	57,7	3,81****
надземная часть	15	0*	263,7	126,1	23,1	89,3	18,3	70,8	
Земляника лесная – Fragaria vesca									
подземная часть	7	0*	176,9	100,3	21,6	57,2	57,0	21,6	0,36
надземная часть	7	0*	243,3	117,9	40,2	106,4	90,3	34,1	

Чистец болотный – <i>Stachys palustris</i>									
подземная часть	16	0*	269,3	115,2	17,1	68,5	14,9	59,4	3,98****
надземная часть	16	0*	87,4	41,4	5,3	21,4	12,9	51,7	
Ландыш майский – <i>Convallaria majalis</i>									
подземная часть	27	30,5	1383,0	301,8	55,9	290,4	96,2	18,5	3,44***
надземная часть	27	0*	374,2	102,5	15,2	79,1	77,2	14,9	
Марьянник луговой – <i>Melampyrum pratense</i>									
подземная часть	22	51,0	716,3	311,5	40,5	189,9	61,0	13,0	5,43****
надземная часть	22	4,7	301,5	74,2	16,5	77,6	104,6	22,3	
Черёда трехраздельная – <i>Bidens tripartite</i>									
подземная часть	28	0*	426,5	114,9	18,1	95,8	83,4	15,8	4,84****
надземная часть	28	0*	114,1	23,2	5,6	29,4	127,0	24,0	
Горец шероховатый – <i>Persicaria scabra</i>									
подземная часть	13	11,0	222,4	94,4	20,1	72,4	76,7	21,3	2,15**
надземная часть	13	0*	171,9	40,6	13,2	47,6	117,3	32,5	
Ежа сборная – <i>Dactylis glomerata</i>									
подземная часть	14	0*	253,1	65,0	19,4	72,6	111,7	29,9	2,01
надземная часть	14	0*	71,8	22,3	6,5	24,5	109,8	29,3	
Мятлик однолетний – <i>Poa annua</i>									
подземная часть	11	0*	83,7	27,7	9,7	32,3	116,6	35,2	0,17
надземная часть	11	0*	144,4	30,9	14,5	48,1	155,8	47,0	

Примечания: * удельная активность ниже предела обнаружения; ** различия достоверны на 95% уровне значимости; *** различия достоверны на 99% уровне значимости; **** различия достоверны на 99,9% уровне значимости.

Рассмотрим уровни загрязнения ¹³⁷Cs растений каждого вида в зависимости от типов леса (таблица 2) и типов условий местопроизрастания (таблица 3).

Таблица 2 – Удельная активность ¹³⁷Cs в травянистых растениях по типам леса

Вид растения	Части растений	Типы леса									
		Д кис.	Д ор.	Д чер.	Д зл-пм	Д сн.	С мш.	С ор.	С чер.	Б ор.	Б чер.
Майник двулистный	подземная	296,5	343,5	-	-	-	579,6	282,8	217,0	-	-
	надземная	134,8	108,7	-	-	-	191,9	134,0	24,2	-	-
Земляника лесная	подземная	94,4	-	-	-	-	-	104,7	-	-	-
	надземная	117,3	-	-	-	-	-	118,3	-	-	-
Чистец болотный	подземная	95,6	110,4	-	-	-	-	104,2	-	176,7	99,4
	надземная	37,8	6,3	-	-	-	-	33,8	-	72,0	45,2
Ландыш майский	подземная	254,1	311,4	133,1	181,7	-	424,5	393,8	-	-	-
	надземная	109,0	99,2	37,9	117,7	-	118,4	110,0	-	-	-
Марьянник луговой	подземная	438,0	269,0	-	-	-	364,1	478,0	131,6	-	104
	надземная	134,3	37,4	-	-	-	99,1	101,3	32,6	-	20,5
Черёда трехраздельная	подземная	76,5	146,4	120,4	237,3	59,8	-	-	-	24,1	-
	надземная	2,2	24,8	59,2	38,4	12,8	-	-	-	23,1	-
Горец шероховатый	подземная	108,0	129,8	-	-	-	-	42,2	-	-	-
	надземная	60,5	20,8	-	-	-	-	35,5	-	-	-
Ежа сборная	подземная	-	2,2	89,5	90,7	-	-	-	-	-	-
	надземная	-	6,9	28,3	28,6	-	-	-	-	-	-
Мятлик однолетний	подземная	-	33,0	12,7	38,7	-	-	-	-	-	-
	надземная	-	61,4	25,1	13,8	-	-	-	-	-	-

Таблица 3 – Удельная активность ^{137}Cs в травянистых растениях по типам условий местопроизрастания

Вид растения	Части растений	Типы леса								
		A ₂	A ₃	B ₂	B ₃	C ₂	C ₂ П	C ₃	D ₂	D ₃
Майник двулистный	подземная	579,6	-	300,8	-	343,5	-	-	296,5	-
	надземная	191,9	-	134,0	-	108,7	-	-	134,8	-
Земляника лесная	подземная	-	-	104,7	-	-	-	-	94,4	-
	надземная	-	-	118,3	-	-	-	-	117,3	-
Чистец болотный	подземная	-	-	104,2	99,4	150,2	-	-	95,6	-
	надземная	-	-	33,8	45,2	45,7	-	-	37,8	-
Ландыш майский	подземная	424,5	-	393,8	-	311,4	181,7	133,1	254,1	-
	надземная	118,4	-	110,0	-	99,2	117,7	37,9	109,0	-
Марьянник луговой	подземная	364,1	131,6	478,0	104,0	269,0	-	-	438,0	-
	надземная	99,1	32,6	101,3	20,5	37,4	-	-	134,3	-
Черёда трехраздельная	подземная	-	-	-	-	105,6	237,3	120,4	76,5	59,8
	надземная	-	-	-	-	24,2	38,4	44,7	2,2	12,8
Горец шероховатый	подземная	-	-	42,2	-	129,8	-	-	108,0	-
	надземная	-	-	35,5	-	20,8	-	-	60,5	-
Ежа сборная	подземная	-	-	-	-	2,2	90,7	89,5	-	-
	надземная	-	-	-	-	6,9	28,6	28,3	-	-
Мятлик однолетний	подземная	-	-	-	-	33,0	38,7	12,7	-	-
	надземная	-	-	-	-	61,4	13,8	25,1	-	-

Майник двулистный. Максимальной загрязненностью характеризуются растения, произрастающие в сосняке мшистом, минимальной – в сосняке черничном. Самый высокий уровень средней удельной активности ^{137}Cs зафиксирован в корневище и подземной части майника в свежих борах (эдафотоп A₂), самый низкий – в эдафотопе D₂ для корневой системы и в эдафотопе C₂ для надземной части растений. В результате определен убывающий ряд типов леса по уровню загрязнения подземной части майника двулистного, произрастающего в них: С мш.>Д ор.>Д кис.>С ор.>С чер. Для надземной части растений определена другая последовательность: С мш.>Д кис.>С ор.>Д ор.>С чер. Уровни средней удельной активности ^{137}Cs в корневище майника снижаются в ряду типов условий местопроизрастания: корневище – A₂>C₂>B₂>D₂; надземная часть – A₂>D₂, B₂>C₂.

Земляника лесная. Самая высокая средняя удельная активность ^{137}Cs в корневой системе была отмечена в растениях, произрастающих в сосняке орляковом (эдафотоп B₂), в то время как надземная часть растений имела практически одинаковый уровень загрязнения как в сосняке орляковом, так и в дубраве кисличной (эдафотоп D₂).

Чистец болотный. Максимальными уровнями загрязнения ^{137}Cs всех исследованных частей растений характеризуется чистец, произрастающий в березняке орляковом, минимальными – корни растений в березняке черничном и дубраве кисличной, а также надземная часть растений в дубраве орляковой. Наибольшая средняя удельная активность ^{137}Cs установлена в корнях чистеца в свежих сложных субориях (эдафотоп C₂), наименьшая – в свежих дубравах (эдафотоп D₂). Для надземной части растений самый высокий показатель зафиксирован в свежих сложных субориях (эдафотоп C₂) и во влажных субориях (эдафотоп B₃), самый низкий – в свежих субориях (эдафотоп B₂). В результате определен убывающий ряд типов леса по уровню загрязнения корневой системы чистеца: Б ор.>Д ор.>С ор.>Б чер.>Д кис. Для надземной части растений составлена иная последовательность: Б ор.>Б чер.>Д кис.>С ор.>Д ор. Ряды типов условий местопроизрастания выглядят так: для корней – C₂>B₂>B₃>D₂; для надземной части – C₂, B₃>D₂>B₂.

Ландыш майский. Самая высокая средняя удельная активность ^{137}Cs и в корневище, и в надземной части отмечена у растений, произрастающих в сосняке мшистом (эдафотоп A_2), самая низкая – в дубраве черничной (эдафотоп C_3). Убывающий ряд типов леса и типов лесорастительных условий по величине средней удельной активности ^{137}Cs в корневой системе растений выглядит так: С мш. (A_2) > С ор. (B_2) > Д ор. (C_2) > Д кис. (D_2) > Д зл-пм ($C_2П$) > Д чер. (C_3). Для надземной части растений установлен следующий ряд: С мш. (A_2), Д зл-пм ($C_2П$) > С ор. (B_2), Д кис. (D_2) > Д ор. (C_2) > Д чер. (C_3).

Марьянник луговой. Максимальной уровнем загрязнения ^{137}Cs характеризуется корневая система растений, произрастающих в сосняке орляковом (эдафотоп B_2) и надземная часть растений в дубраве кисличной (эдафотоп D_2). Минимальные параметры и для подземной, и для надземной частей марьянника установлены в березняке черничном (эдафотоп B_3). Составлены убывающие ряды типов леса и типов лесорастительных условий по величине средней удельной активности ^{137}Cs : для корней – С ор. (B_2) > Д кис. (D_2) > С мш. (A_2) > Д ор. (C_2) > С чер. (A_3) > Б чер. (B_3); для надземной части – Д кис. (D_2) > С ор. (B_2) > С мш. (A_2) > Д ор. (C_2) > С чер. (A_3) > Б чер. (B_3).

Череда трехраздельная. Самая высокая средняя удельная активность ^{137}Cs в корнях череды зафиксирована в дубраве злаково-пойменной, для надземной части растений этот показатель отмечен в дубраве черничной. Самый низкий уровень установлен в березняке орляковом (корни) и в дубраве кисличной (надземная часть). Максимальный уровень загрязненности ^{137}Cs в подземной части отмечен у растений, произрастающих в условиях эдафотоп $C_2П$, минимальный – в эдафотопе D_3 . Для надземной части растений самый высокий показатель установлен в эдафотопе C_3 , минимальный – в D_2 . В итоге определены убывающие ряды типов леса по показателям средней удельной активности ^{137}Cs в растениях: для корней – Д зл-пм > Д ор. > Д чер. > Д кис. > Д сн. > Б ор; для надземной части – Д чер. > Д зл-пм > Д ор. > Б ор. > Д сн. > Д кис. Величина средней удельной активности ^{137}Cs в растениях убывает в ряду ряды типов условий местопроизрастания: $C_2П > C_3 > C_2 > D_2 > D_3$ (для корней), $C_3 > C_2П > C_2 > D_3 > D_2$ (для надземной части).

Горец шероховатый. Самым высоким уровнем загрязнения ^{137}Cs характеризуются корневище растений, произрастающих в дубраве орляковой (эдафотоп C_2) и надземная часть растений в дубраве кисличной (эдафотоп D_2). Минимальные показатели для корневой системы зафиксированы в сосняке орляковом (эдафотоп B_2), для надземной части – в дубраве орляковой (эдафотоп C_2). Составлен убывающий ряд типов леса и типов условий местопроизрастания по показателям средней удельной активности ^{137}Cs в подземной части растений: Д ор. (C_2) > Д кис. (D_2) > С ор. (B_2). Для надземной части растений определена другая последовательность: Д кис. (D_2) > С ор. (B_2) > Д ор. (C_2).

Ежа сборная. Самым высоким уровнем загрязнения ^{137}Cs как надземной, так и в подземной частях характеризуются растения, произрастающие в дубравах злаково-пойменной (эдафотоп $C_2П$) и черничной (эдафотоп C_3), самым низким – в дубраве орляковой (эдафотоп C_2).

Мятлик однолетний. Наибольший показатель средней удельной активности ^{137}Cs в корневой системе установлен в растениях дубравы злаково-пойменной (эдафотоп $C_2П$), наименьший – в растениях дубравы черничной (эдафотоп C_3). Для надземной части растений максимум отмечен в дубраве орляковой (эдафотоп C_2), минимум – в дубраве злаково-пойменной (эдафотоп $C_2П$).

Рассмотрим межвидовые различия загрязнённости ^{137}Cs растений всех исследованных видов (рисунок 1).

Все изученные виды условно можно разбить на группы по величине удельной активности в подземной части растений. Самой высокой удельной активностью ^{137}Cs характеризуются растения, в корнях (корневищах) которых зафиксирована относительно высокая средняя удельная активность радионуклида – это майник двулистный (352,8 Бк/кг), марьянник луговой (311,5 Бк/кг) и ландыш майский (301,8 Бк/кг). Несколько ниже средние уровни загрязнения зафиксированы в подземной части чистеца болотного (115,2 Бк/кг), череды трехраздельной (114,9 Бк/кг), земляники лесной (100,3 Бк/кг) и горца шероховатого (94,4 Бк/кг). Далее в порядке снижения уровней загрязнения радиоизотопом следует ежа сборная (65,0 Бк/кг) и замыкает ряд мятлик однолетний (27,7 Бк/кг). Для надземной части растений установлена другая последовательность видов в порядке убывания величины средней удельной активности ^{137}Cs : майник двулистный (126,1 Бк/кг) > земляника лесная (117,9 Бк/кг) > ландыш майский (102,5 Бк/кг) > марьянник луговой (74,2 Бк/кг) > чистец болотный (41,4 Бк/кг) > горец шероховатый (40,6 Бк/кг) > мятлик однолетний (30,9 Бк/кг) > череда трехраздельная (23,2 Бк/кг) > ежа сборная (22,3 Бк/кг).

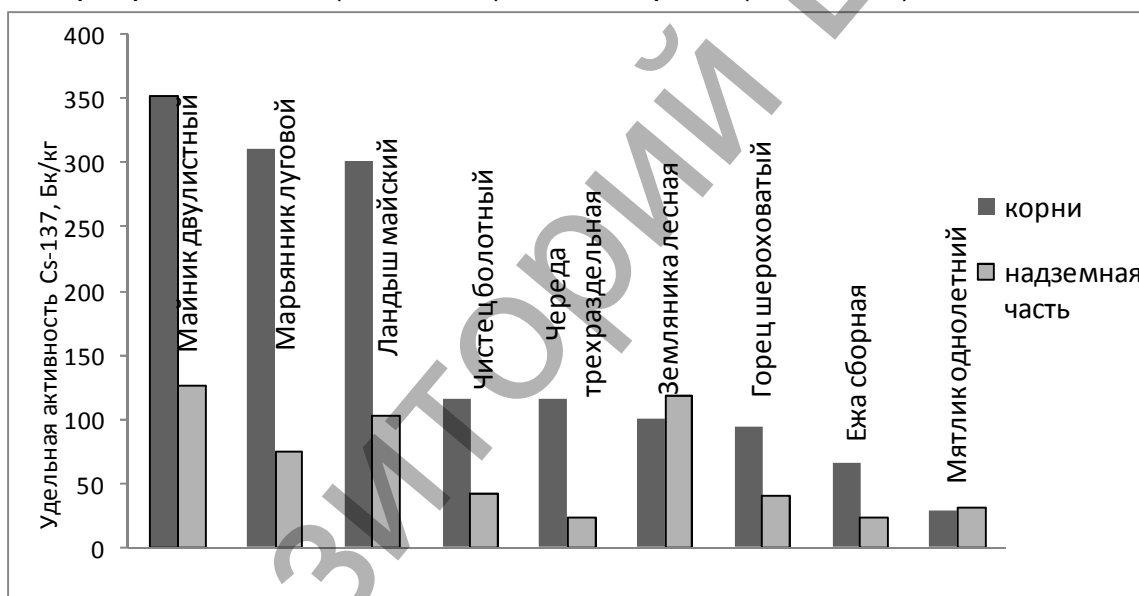


Рисунок 1 – Средняя удельная активность ^{137}Cs в различных видах растений

Заключение

Величина удельной активности ^{137}Cs в фитомассе травянистых растений сильно отличается и колеблется в широком диапазоне – от 0 (ниже предела обнаружения) до 1383,0 Бк/кг для корневой системы и от 0 до 374,2 Бк/кг для надземной части растений. Выявлены различия по уровню радиоактивного загрязнения растений, произрастающих в различных типах леса и типах условий местопроизрастания, для каждого вида. Установлено, что у 80% изученных видов средняя удельная активность ^{137}Cs в подземной части растений несколько выше, чем в надземной.

Удельная активность ^{137}Cs в корневой системе травянистых растений уменьшается в следующем ряду видов: майник двулистный > марьянник луговой > ландыш майский > чистец болотный > череда трехраздельная > земля-

ника лесная > горец шероховатый > ежа сборная > мятлик однолетний. Для наземной части растений установлена другая последовательность: майник двулистный > земляника лесная > ландыш майский > марьянник луговой > чистец болотный > горец шероховатый > мятлик однолетний > череда трехраздельная > ежа сборная.

Список литературы

1. 20 лет Чернобыльской катастрофы. Взгляд в будущее: Национальный доклад Украины. – К.: Атика, 2006. – 232 с.
2. Четверть века после чернобыльской катастрофы: итоги и перспективы преодоления. Национальный доклад Республики Беларусь. Минск: Департамент по ликвидации последствий катастрофы на чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. 2011. – 90 с.
3. Чернобыль, сельское хозяйство, окружающая среда / Р.М. Алексахин [и др.]; под общ.ред Р.М. Алексахина. – Обнинск: ВНИИСХРАЭ, 2006. – 35 с.
4. Инструкция по проведению обследования участков заготовки продукции лесного хозяйства или сырья, отбору и подготовке проб для контроля радиоактивного загрязнения. – Мн., 1998.
5. Методика выполнения измерений объёмной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов цезия-137 и калия-40 в воде, продуктах питания, сельскохозяйственном сырье и кормах, промышленном сырье, продукции лесного хозяйства, других объектах окружающей среды, удельной эффективной активности естественных радионуклидов в строительных материалах, а также удельной активности цезия-137, калия-40, радия-226, тория-232 в почве на гамма-радиометрах спектрометрического типа РКГ-АТ1320. – Мн., 2007.

УДК 630 176.322:630 907.12

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ДУБРАВ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПРИПЯТСКИЙ» И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Углянец А.В.

Государственное природоохранное учреждение «Национальный парк «Припятский», Гомельская обл., Петриковский р-н, д. Лясковичи, Республика Беларусь, uhlianets@mail.ru

In the article the problem of dying oak trees and the degradation of oak forests in the Pripjat National Park is considered. Active methods of the solution with the use of forestry and silviculture activities is offered.

Введение

В Национальном парке «Припятский» по данным лесоустройства 2006 года дубравы занимают 7660 га, в том числе суходольные – 5927 га, пойменные – 1733 га. Преобладают высоковозрастные низкополнотные насаждения дуба. Запас сырораствующей древесины в них приближается к 1,5 млн. м³ (таблица 1).